

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Juli 2005 (28.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/068848 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F15B 1/24**,
F16L 55/04

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **WEBER, Norbert**
[DE/DE]; Mozartstr. 5, 66280 Sulzbach (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/014051

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Dezember 2004 (10.12.2004)

(74) **Anwalt: BARTELS UND PARTNER**; Lange Strasse 51,
70174 Stuttgart (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

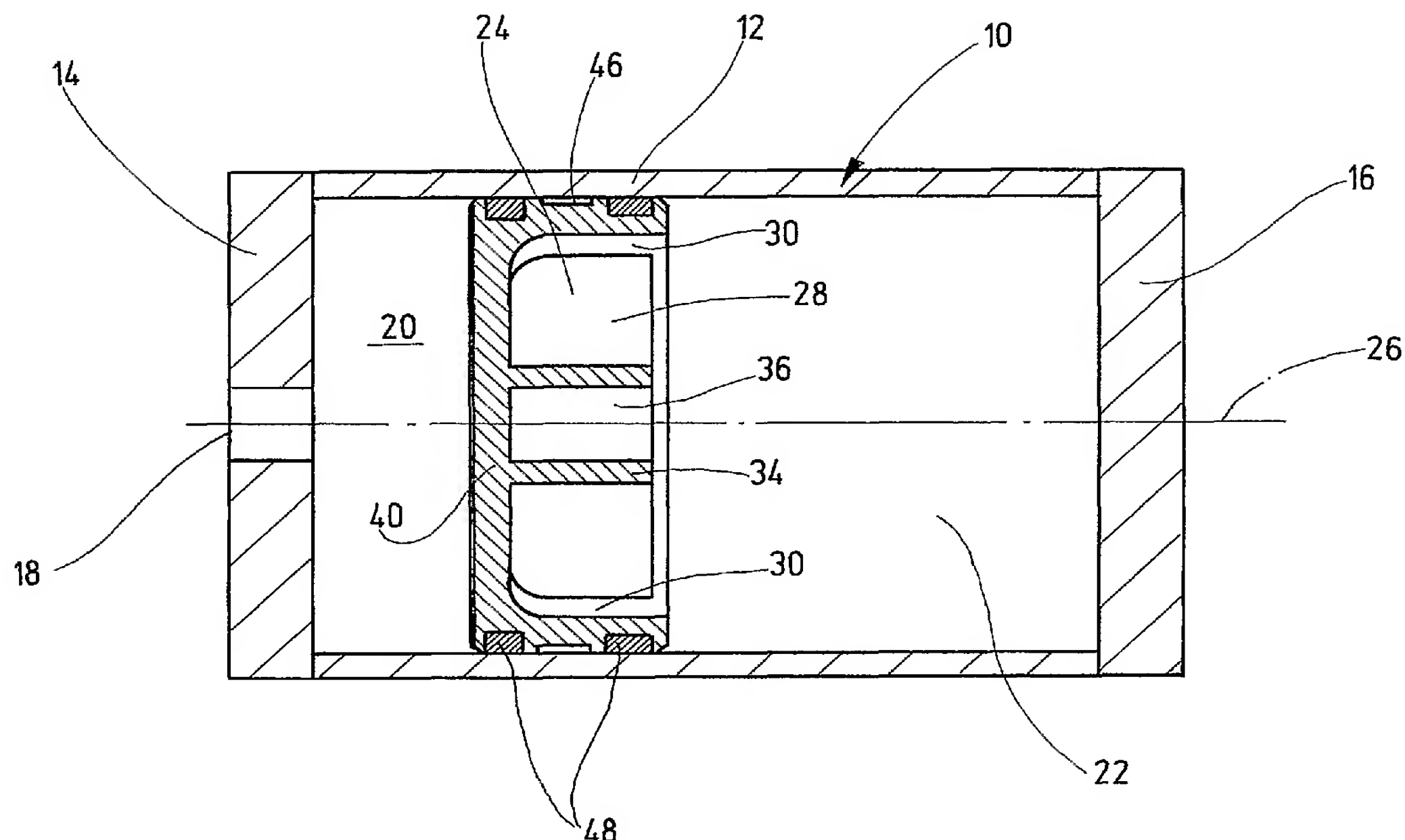
(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 002 266.6 16. Januar 2004 (16.01.2004) DE

(71) **Anmelder** (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **HYDAC TECHNOLOGY GMBH** [DE/DE]; Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON-TYPE ACCUMULATOR

(54) Bezeichnung: KOLBENSPEICHER



(57) **Abstract:** The invention relates to a piston-type accumulator comprising a separating piston (24), which can be axially displaced inside an accumulator housing (10) and which separates two spaces from one another inside the accumulator housing (10), particularly a gas side (22) from a liquid side (20) of the accumulator. Due to the fact that the separating piston (24) is predominantly or completely made of a plastic material, it can be provided with a very light weight whereby reducing the overall installation weight of the piston-type accumulator.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/068848 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Kolbenspeicher mit einem innerhalb eines Speichergehäuses (10) axial verfahrbaren Trennkolben (24), der zwei Räume innerhalb des Speichergehäuses (10) voneinander trennt, insbesondere eine Gasseite (22) von einer Flüssigkeitsseite (20) des Speichers. Dadurch, dass der Trennkolben (24) überwiegend oder vollständig aus einem Kunststoffmaterial besteht, lässt sich dieser von seinem Gewicht her sehr leicht auslegen, so dass insgesamt das Einbaugewicht des Kolbenspeichers reduziert ist.

Kolbenspeicher

Die Erfindung betrifft einen Kolbenspeicher mit einem innerhalb eines Speichergehäuses axial verfahrbaren Trennkolben, der zwei Räume innerhalb des Speichergehäuses voneinander trennt, insbesondere eine Gasseite von einer Flüssigkeitsseite des Speichers.

5

Kolbenspeicher dieser Art sind in einer Vielzahl von Bauarten bekannt. Der den Trennkolben umgebende und axial führende Teil des Speichergehäuses hat im allgemeinen die Form eines Zylinderrohres, weshalb die Kolbenspeicher auch oft als Zylinderspeicher bezeichnet sind. Die Abdichtungsbe-

10 reiche am Umfang des Kolbens sind üblicherweise durch Ring- oder O-Ring-Dichtungen gebildet, die in axial zueinander versetzten Außenumfangsnuten im Trennkolben eingelassen sind.

Für den Einsatz derartiger Zylinder- oder Kolbenspeicher werden hinsichtlich ihrer Funktionstüchtigkeit sehr hohe Anforderungen gestellt, und zwar

15 über weite Temperaturbereiche, beispielsweise zwischen -40°C bis $+150^{\circ}\text{C}$. Bei einem gattungsgemäßen Kolbenspeicher nach der DE 101 39 192 A1 wurde innerhalb des Speichergehäuses an einer zwischen den Abdichtungsbereichen des Trennkolbens gelegenen Stelle eine Entlüftungs-

20 tungsmöglichkeit geschaffen zur Ableitung von die Abdichtungsbereiche überwindenden Leckmedien. Aufgrund der zwischen gasseitigem und

fluidseitigem Abdichtungsbereich gelegenen Entlüftungsmöglichkeit ist bei der bekannten Lösung sichergestellt, dass kein Übertritt von Medien von der Gasseite zur Fluidseite oder umgekehrt erfolgen kann, so dass insoweit ein Kolbenspeicher geschaffen ist, der auch unter extremen Bedingungen
5 und bei langen Einsatzzeiten seine Dichtigkeit beibehält.

Der aus einem Stahlwerkstoff bestehende Trennkolben baut in seiner axialen Bewegungsrichtung innerhalb des Speichergehäuses groß auf und ist von seinem Gewicht her als schwer zu bezeichnen. Aufgrund des damit
10 einhergehenden masseträgen Bewegungsverhaltens des kolbenartigen Trennelementes ist der bekannte Hydro- oder Kolbenspeicher wenig geeignet für Anwendungsfälle, bei denen der Trennkolben in rascher Abfolge zu bewegen ist, beispielsweise in den Fällen, wo auf der Fluidseite hochfrequente Druckimpulse in den Speicher eingeleitet werden, und für solche
15 Fälle, wo der Kolbenspeicher wenig Gewicht mit sich bringen soll, beispielsweise in Bereichen der Luft- und Raumfahrttechnik.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, unter Beibehaltung der Vorteile der bekannten Kolbenspeicher
20 diese dahingehend weiter zu verbessern, dass mit dem Trennkolben kurze Ansteuerungszeiten möglich sind und ein Speicher mit wenig Einsatzgewicht realisiert ist. Eine dahingehende Aufgabe löst ein Kolbenspeicher mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

25 Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 der Trennkolben überwiegend oder vollständig aus einem Kunststoffmaterial besteht, läßt sich dieser von seinem Gewicht her sehr leicht auslegen, so dass insgesamt das Einbaugewicht des Kolbenspeichers reduziert ist. Dergestalt eignet sich der erfindungsgemäße Kolbenspeicher dann besonders gut

für den Einsatz in Bereichen der Luft- und Raumfahrttechnik und für weitere Anwendungsgebiete, wo grundsätzlich Gewicht einzusparen ist. Da der zumindest teilweise aus Kunststoffmaterial aufgebaute Trennkolben eine geringe Masse aufweist gegenüber den bekannten Stahlkolben, läßt sich
5 dieser leicht ansteuern und in der Bewegungsrichtung zeitlich rasch umkehren, so dass auch beim Eintrag von hochfrequenten Fluidpulsationen in das Speichergehäuse der Kolbenspeicher den damit verbundenen Anforderungen genügt, insbesondere im Hinblick auf eine Glättung des Pulsationsstromes und dergleichen.

10

Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass zumindest Teile des Inneren des Trennkolbens aus einem Spritzgußteil bestehen oder durch ein Extrusionsverfahren erhalten sind, wobei nach außen hin zumindest teilweise eine Verstärkung aus Kunststoff-Fasern oder einem Kunststoffgelege aufgebracht
15 ist. Dergestalt läßt sich in kostengünstiger Weise der Grundaufbau des Trennkolbens erreichen und durch das aufgebrachte Faser- oder Gelegelaminat an Kunststoff sind die notwendigen Festigkeitswerte für den Trennkolben erhalten, auch wenn dieser später hochfrequenten Pulsationen im Fluidbetrieb des Kolbenspeichers ausgesetzt sein sollte.

20

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kolbenspeichers besteht der Trennkolben aus glasfaserverstärktem Polyaryllamid. Das dahingehend eingesetzte Kunststoffmaterial hat im wesentlichen den gleichen Wärmeausdehnungskoeffizient wie der ansonsten im
25 Stand der Technik für den Trennkolben eingesetzte Stahl und/oder des Stahlmaterials für das Speichergehäuse, und zwar in einem bevorzugten Temperaturbereich von -40°C bis 120°C , so dass insoweit dieselben Struktureigenschaften für den erfindungsgemäßen Trennkolben realisiert sind wie bei den bekannten Lösungen. Insbesondere ist der Kunststoff-Trennkolben

formstabil, so dass sichergestellt ist, dass die am Außenumfang des Trennkolbens vorgesehenen Abdichtungsbereiche zwischen Trennkolben und Innenseite des Speichergehäuses sich nicht verändern, so dass mit der erfindungsgemäßen Kolbenspeicherlösung in hohem Maße das gewünschte
5 dichte Speichersystem verwirklicht ist.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kolbenspeichers begrenzt der Trennkolben einen Hohlraum, der vorzugsweise in Richtung der Gasseite des Speichergehäuses hin offen ist. Auf diese Art und Weise läßt sich das Volumen an Speichergas durch Nutzung des
10 Hohlraumes erhöhen, so dass insoweit das Dämpfungsvermögen des erfindungsgemäßen Kolbenspeichers verbessert ist.

Bei einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kolbenspeichers sind innerhalb des Hohlraums Versteifungsstege vorhanden, die, diametral zur Längsachse des Speichergehäuses
15 angeordnet, sich von dieser Längsachse zu der zylindrischen Innenwand des Trennkolbens erstrecken, die den Hohlraum seitlich begrenzt. Bei einer geänderten Ausführungsform kann dabei vorzugsweise vorgesehen sein, dass die von der Innenwand abgekehrten Enden der Versteifungsstege in
20 einen zylindrischen hohlen Aufnahmering im Inneren des Trennkolbens münden. Dank der Versteifungsstege, die sich vom Zentrum des Trennkolbens nach außen hin strahlenförmig erstrecken, ist der genannte Abdichtbereich zur Innenwand des Speichergehäuses bezogen auf den Trennkolben
25 versteift und die am Außenumfang des Trennkolbens vorgesehenen Dichtelemente sowie gegebenenfalls Führungsbänder werden in Anlage mit der Innenseite des Speichergehäuses gehalten.

Im folgenden ist der erfindungsgemäße Kolbenspeicher anhand verschiedener Ausführungsbeispiele nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

5 Fig.1 einen Längsschnitt durch den erfindungsgemäßen Kolbenspeicher mit einem innerhalb seines Speichergehäuses axial verfahrbaren Trennkolben;

10 Fig.2a und 2b einmal in Draufsicht, einmal im Längsschnitt nach der Linie II – II von Fig. 2a den in Fig.1 gezeigten Trennkolben;

15 Fig.3a und 3b einmal in Draufsicht, einmal im Längsschnitt nach der Linie III – III von Fig.3a eine geänderte Ausführungsform eines Trennkolbens, der anstelle des in der Fig.1 dargestellten Trennkolbens treten kann.

20 Der in der Fig.1 dargestellte Kolbenspeicher weist ein als Ganzes mit 10 bezeichnetes Speichergehäuse mit einem zylindrischen Mantel 12 (Zylinderrohr) auf, das endseitig von zwei Deckelteilen 14,16 abgeschlossen ist. Das in Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen linke Deckelteil 14 weist einen Flüssigkeitsanschluß 18 auf, der es erlaubt, fluidführend den Kolbenspeicher an die nicht näher dargestellte Verrohrung eines Hydrauliksystems anzuschließen, um dergestalt das Hydrauliksystem mit der Flüssigkeitsseite
25 20 des Kolbenspeichers zu verbinden. Das in Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen rechte Deckelteil 16 schließt innerhalb des zylindrischen Mantels 12 einen Gasraum 22 ein, der beispielsweise mit Stickstoffgas befüllbar ist.

Zum Nachfüllen des Gasraumes 22, den man auch als die Gasseite des Kolbenspeichers bezeichnet, kann ein im Deckelteil 16 angeordnetes Nachfüllventil (nicht dargestellt) dienen. Zur Trennung der Flüssigkeitsseite 20 von der Gasseite 22 ist innerhalb des Speichergehäuses 10 mit seinem zylindrischen Mantel 12 ein Trennkolben 24 angeordnet, der in Abhängigkeit des Systemzustandes des Kolbenspeichers entlang dessen Längsachse 26 axial hin- und herfahrbar ist. Der dahingehende Aufbau eines Kolbenspeichers ist Stand der Technik, so dass an dieser Stelle hierauf nicht mehr näher eingegangen wird.

10

Im Gegensatz zu den bekannten Lösungen, bei denen der Trennkolben aus einem Stahlwerkstoff besteht, besteht die erfindungsgemäße Lösung bezogen auf den Trennkolben 24 überwiegend oder vorzugsweise vollständig aus einem Kunststoffmaterial. Der Trennkolben 24 kann insgesamt aus einem Kunststoff-Spritzgußteil gebildet sein oder mehrschichtig aufgebaut nach einem üblichen Extrusionsverfahren erhalten sein; besonders gute Festigkeitswerte für den Trennkolben 24 haben sich aber ergeben, sofern dieser auf seiner Innenseite dahingehend aufgebaut ist und nach außen hin ist eine Verstärkung aus Kunststoff-Fasern oder einem Kunststoffgelege in der Art eines Laminates aufgebracht. Als besonders günstig hat es sich erwiesen, den Trennkolben 24 aus glasfaserverstärktem Polyaryllamid aufzubauen, denn bei einem dahingehenden Aufbau verfügt der Trennkolben 24 im wesentlichen über den gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie das Stahlmaterial, aus dem insbesondere der zylindrische Mantel 12 des Speichergehäuses 10 gebildet ist nebst den genannten Deckelteilen 14, 16. In dem bevorzugten Arbeits- oder Temperaturbereich des Speichers von ca. -40°C bis 120°C oder höher verhält sich somit der Trennkolben 24 wie sich das ihn umgebende Stahlmaterial mit der Folge, dass Abdichtprobleme

grund möglicher Temperaturschwankungen im Material mit unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten vermieden sind.

Wie des weiteren die Figuren ergeben, begrenzt der Trennkolben 24 einen
5 Hohlraum 28, der in Richtung der Gasseite 22 des Speichergehäuses 10 hin
offen ist. Auf diese Art und Weise läßt sich das Speichervermögen an Arbeitsgas innerhalb des Kolbenspeichers erhöhen und mithin seine Fähigkeit, Fluidstöße, eingebracht auf der Fluid- oder Flüssigkeitsseite 20 des Kolbenspeichers, zu dämpfen. Des weiteren reduziert das Anbringen des Hohl-
10 raumes 28 das Gewicht des sich bewegenden Trennkolbens 24, was auch der Reduzierung der Masseträgheit zugute kommt, so dass der erfindungsgemäße Trennkolben 24 in seinem Bewegungsverhalten sehr rasch ansteuerbar ist und insbesondere seine Bewegungsrichtung im Speichergehäuse 10 in Abhängigkeit des Betriebszustandes unmittelbar umkehren kann.

15 Innerhalb des Hohlraumes 28 sind Versteifungsstege 30 angeordnet, die diametral zur Längsachse 26 des Speichergehäuses 10 verlaufend sich von dieser zu der zylindrischen Innenwand 32 des Trennkolbens 24 erstrecken, die insoweit den Hohlraum 28 seitlich begrenzt. Aufgrund dieser Ausstei-
20 fung über die Versteifungsstege 30 kann der Trennkolben 24 von seinem Gewicht her sehr leicht aufbauen und ist dennoch für die anstehenden Bearbeitungsaufgaben hochfest ausgelegt, wozu die bereits erwähnte Glasfaserverstärkung mit beiträgt. Bei den beiden in den Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungsformen sind jeweils insgesamt sechs Versteifungsstege 30 vor-
25 gesehen, die in Abhängigkeit von den auftretenden Kräften von ihrer Anzahl her auch entsprechend erhöht oder verringert werden können. Bei der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform münden die von der Innenwand 32 abgekehrten Enden der Versteifungsstege 30 in einen zylindrischen Aufnahmering 34 im Inneren des Trennkolbens 24, was zu einer Er-

höhung der Steifigkeit des Gesamtsystems führt, da die freie Weglänge der Versteifungsstege 30, an denen sie unter Last ausknicken könnten, entsprechend reduziert ist. Im Sinne der Leichtbauweise verfügt wiederum der Aufnahmering 34 über eine zylindrische Mittenausnehmung 36, die koaxial zur Längsachse 26 des Speichergehäuses 10 sowie des Trennkolbens 24 verläuft. Die Versteifungsstege 30 sind im Querschnitt rechteckförmig ausgebildet und erstrecken sich über die gesamte Höhe des Hohlraumes 28, so dass der Außenring 38 des Trennkolbens 24 über seine gesamte axiale Verfahr­länge ausgesteift ist, wozu das Bodenteil 40 mit beiträgt, auf das sich in axialer Fahr­richtung gesehen sowohl die Versteifungsstege 30 endseitig abstützen als auch der Aufnahmering 34.

Des weiteren weist der Trennkolben 24 entlang seines Außenringes 38 nutartige Ausnehmungen 42, 44 und 46 auf, wobei die Ausnehmungen 42 und 44 der Aufnahme von Dichtungen 48 dienen, insbesondere gebildet aus einem Dichtring, bestehend aus Elastomermaterial. Die dazwischenliegende Ausnehmung 46 kann der Aufnahme eines nicht näher dargestellten Führungsbandes dienen, um dergestalt die Längsverfahrbewegung des Trennkolbens 24 an der Innenumfangsseite des zylindrischen Mantels 12 zu erleichtern. Die Führung kann auch als Ring angespritzt werden, wobei in einem speziellen Herstellungsprozeß auch unterschiedliches Material in der Form zusammengespritzt werden kann. Dadurch kann spezielles Material mit besonderen Gleiteigenschaften für die Führung verwendet werden.

Die in den Fig. 3a, 3b dargestellte geänderte Ausführungsform entspricht weitestgehend der Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2, wobei nur anstelle des Aufnahmeringes 34 mit zentrischer Mittenausnehmung 36 ein Verknüpfungspunkt 50 für die von dort aus sternförmig verlaufenden Versteifungsstege 30 vorgesehen ist.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Kolbenspeicher mit einem innerhalb eines Speichergehäuses (10) axial verfahrbaren Trennkolben (24), der zwei Räume innerhalb des Spei-
5 chergehäuses (10) voneinander trennt, insbesondere eine Gasseite (22) von einer Flüssigkeitsseite (20) des Speichers, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennkolben (24) überwiegend oder vollständig aus einem Kunststoffmaterial besteht.
- 10 2. Kolbenspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest Teile des Inneren des Trennkolbens (24) aus einem Spritzgußteil bestehen oder durch ein Extrusionsverfahren erhalten sind, und dass nach außen hin zumindest teilweise eine Verstärkung aus Kunststofffasern oder einem Kunststoffgelege aufgebracht ist.
- 15 3. Kolbenspeicher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennkolben (24) aus glasfaserverstärktem Polyaryllamid besteht.
4. Kolbenspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekenn-
20 zeichnet, dass der Trennkolben (24) einen Hohlraum (28) begrenzt, der vorzugsweise in Richtung der Gasseite (22) des Speichergehäuses (10) hin offen ist.
- 25 5. Kolbenspeicher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Hohlraumes (28) Versteifungsstege (30) vorhanden sind, die, diametral zur Längsachse (26) des Speichergehäuses (10) angeordnet, sich von dieser zu der zylindrischen Innenwand (32) des Trennkolbens (24) erstrecken, die den Hohlraum (28) seitlich begrenzt.

6. Kolbenspeicher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Innenwand (32) abgekehrten Enden der Versteifungsstege (30) in einen zylindrischen Aufnahmering (34) im Inneren des Trennkolbens (24) münden.

5

7. Kolbenspeicher nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Versteifungsstege (30) im Querschnitt rechteckförmig ausgebildet sind und sich über die gesamte Höhe des Hohlraumes (28) innerhalb des Trennkolbens erstrecken.

10

8. Kolbenspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennkolben (24) außenumfangsseitig nutartige Ausnehmungen (42,44,46) aufweist, die der Aufnahme von Führungsbändern und/oder Dichtungen (48) dienen.

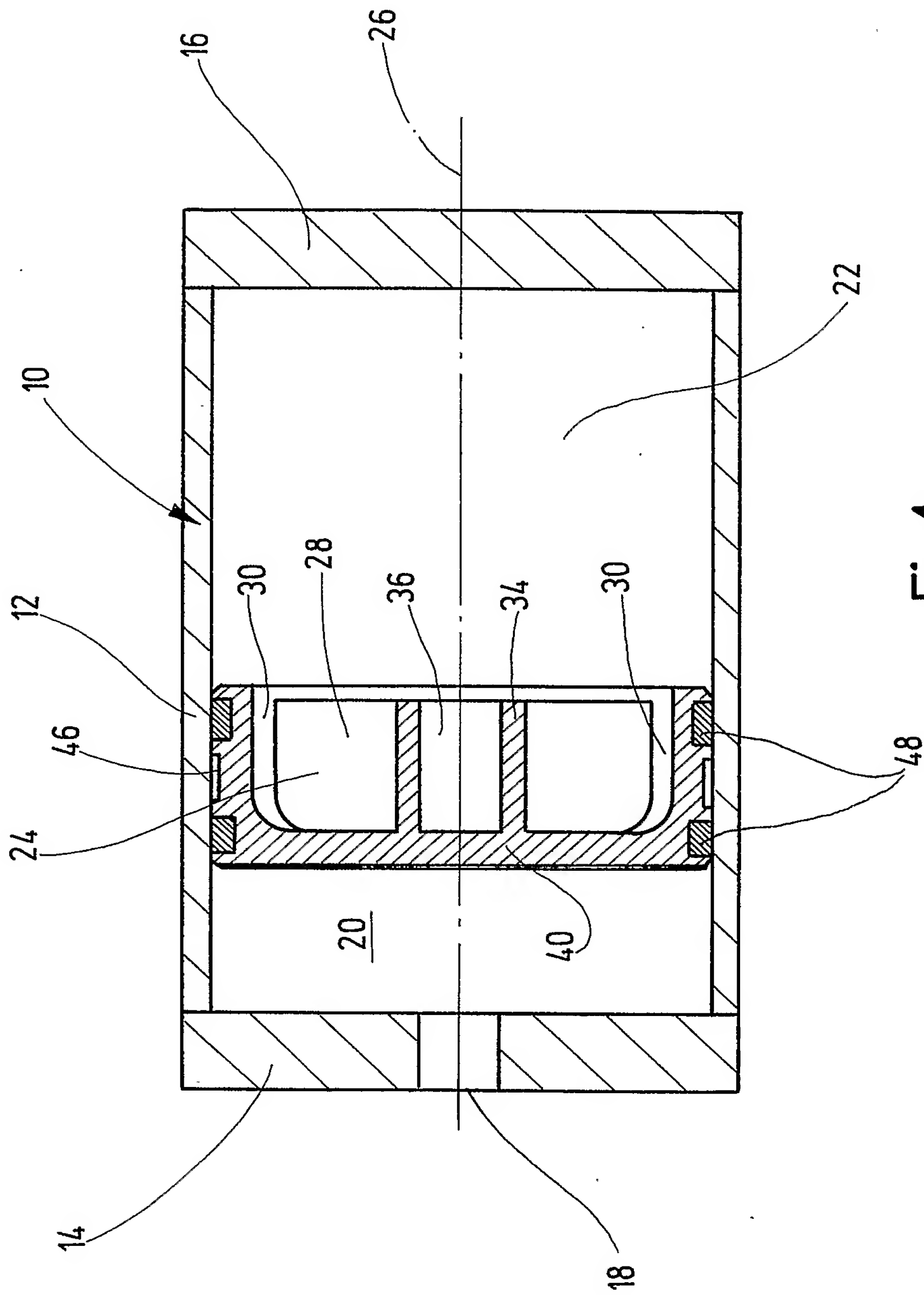


Fig.1

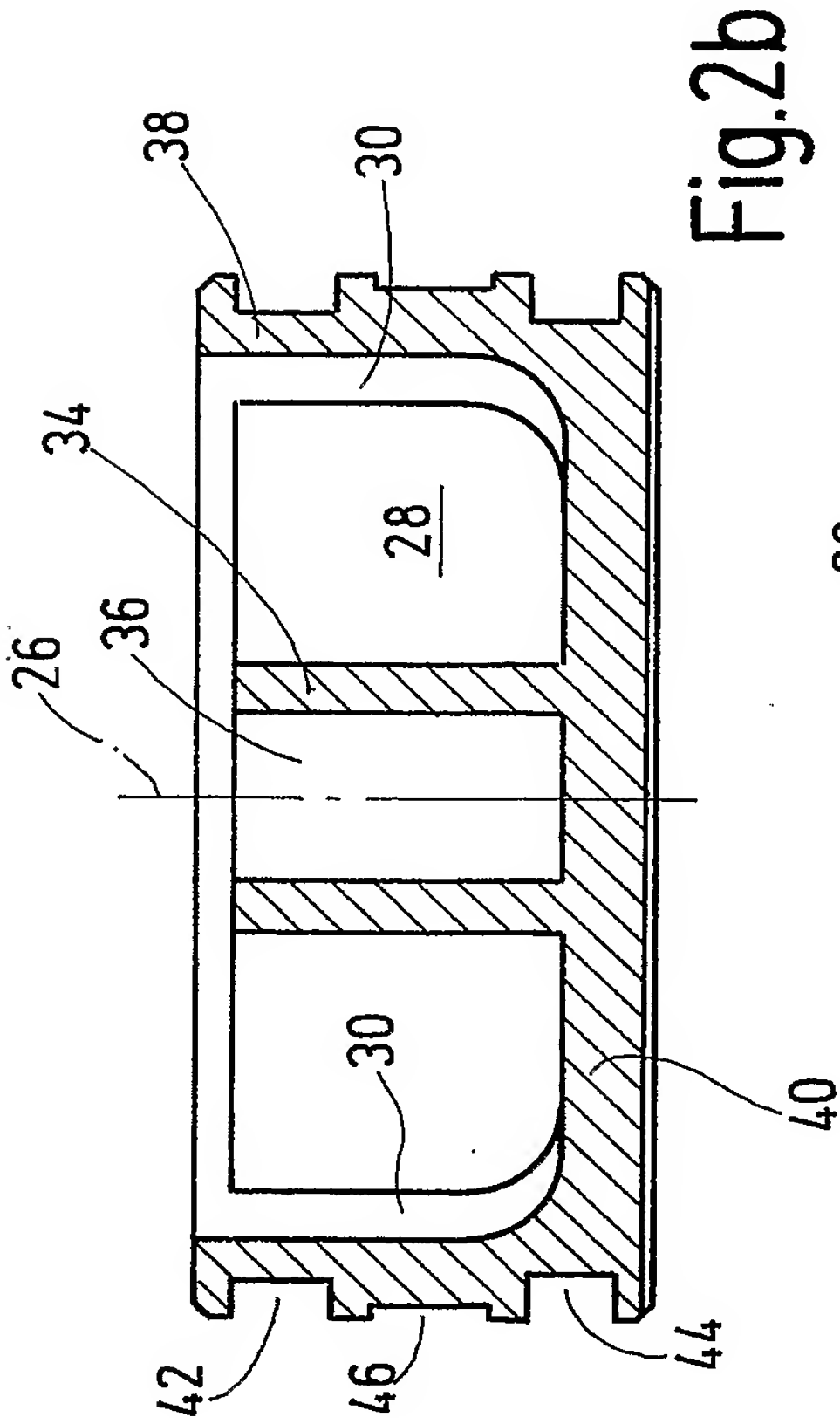


Fig. 2b

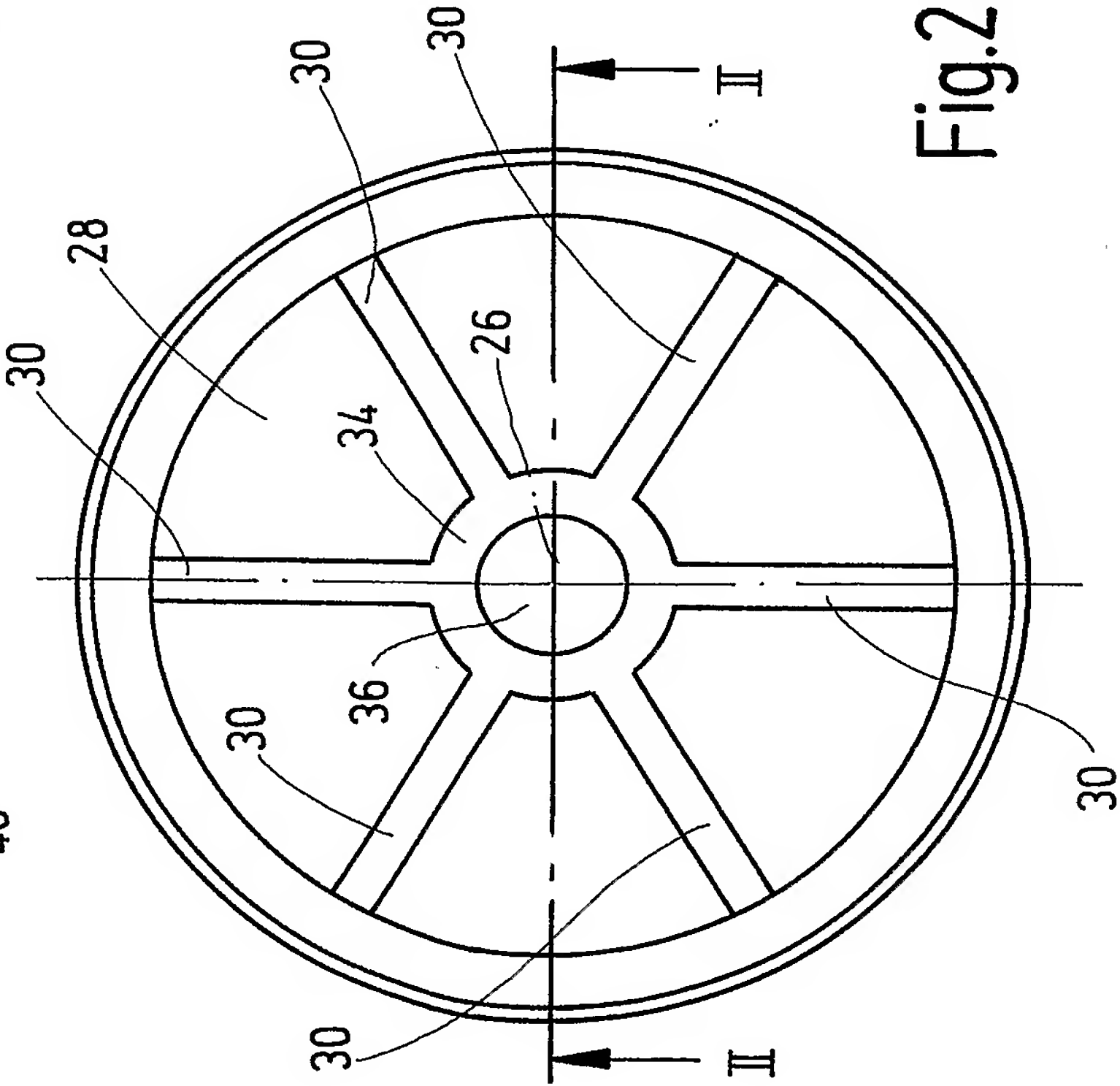


Fig. 2a

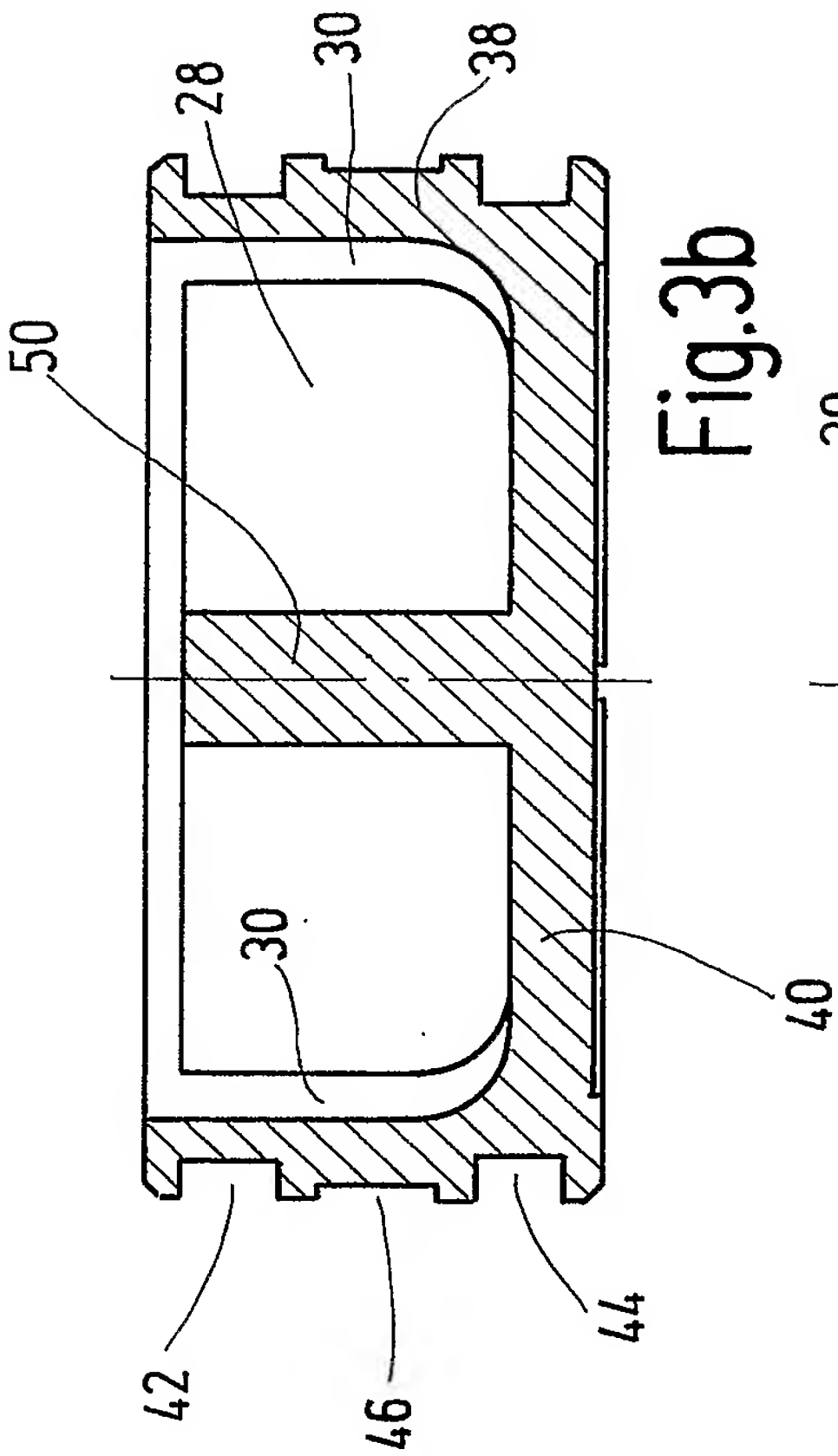


Fig. 3b

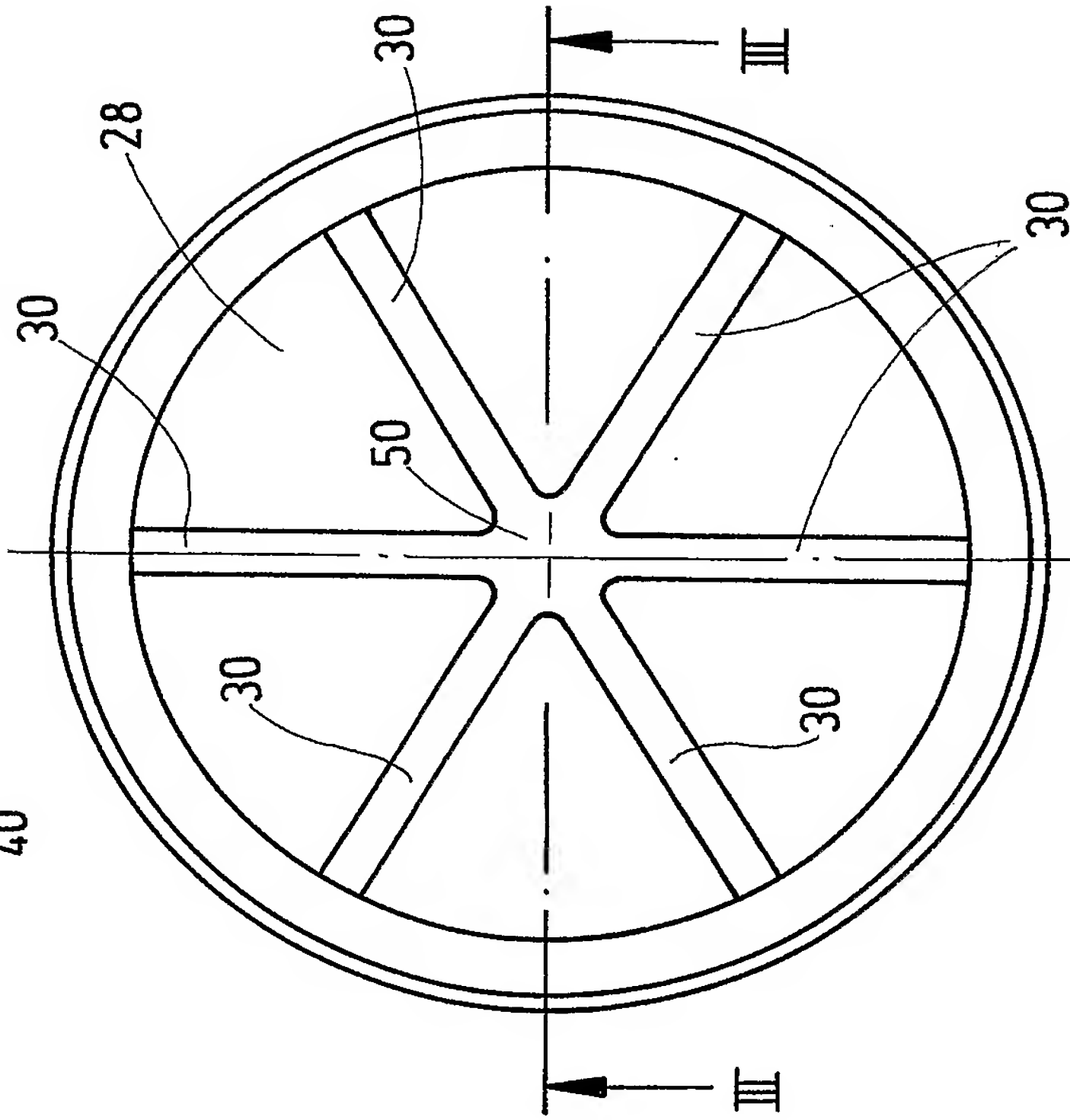


Fig. 3a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/014051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F15B1/24 F16L55/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F15B F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 612 339 B1 (WILKE WESTLEY J ET AL) 2 September 2003 (2003-09-02) column 3, line 54 - column 4, line 9 -----	1-5,7,8
X	US 5 363 744 A (PICHLER ET AL) 15 November 1994 (1994-11-15) column 3, line 16 - column 3, line 31 -----	1-5
X	US 5 992 948 A (GOWDA ET AL) 30 November 1999 (1999-11-30) column 3, line 56 - column 4, line 37 -----	1-3,8
X	EP 0 261 293 A (SOCIETE ANONYME DITE LE JOINT FRANCAIS) 30 March 1988 (1988-03-30) column 2, line 5 - column 2, line 32 ----- -/--	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 March 2005

Date of mailing of the international search report

14/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Toffolo, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/014051

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 15, 6 April 2001 (2001-04-06) -& JP 2000 346002 A (NOK CORP), 12 December 2000 (2000-12-12) abstract; figures 1,2 -----</p>	1,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/014051

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6612339	B1	02-09-2003	NONE	
US 5363744	A	15-11-1994	DE 69419939 D1 DE 69419939 T2 EP 0733176 A1 ES 2133711 T3 JP 9506414 T JP 3505181 B2 WO 9516154 A1	09-09-1999 30-03-2000 25-09-1996 16-09-1999 24-06-1997 08-03-2004 15-06-1995
US 5992948	A	30-11-1999	NONE	
EP 0261293	A	30-03-1988	EP 0261293 A1 AT 58579 T DE 3675775 D1 FR 2587779 A1	30-03-1988 15-12-1990 03-01-1991 27-03-1987
JP 2000346002	A	12-12-2000	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/014051

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F15B1/24 F16L55/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F15B F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 612 339 B1 (WILKE WESTLEY J ET AL) 2. September 2003 (2003-09-02) Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 4, Zeile 9 -----	1-5, 7, 8
X	US 5 363 744 A (PICHLER ET AL) 15. November 1994 (1994-11-15) Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 3, Zeile 31 -----	1-5
X	US 5 992 948 A (GOWDA ET AL) 30. November 1999 (1999-11-30) Spalte 3, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 37 -----	1-3, 8
X	EP 0 261 293 A (SOCIETE ANONYME DITE LE JOINT FRANCAIS) 30. März 1988 (1988-03-30) Spalte 2, Zeile 5 - Spalte 2, Zeile 32 -----	1-3
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Toffolo, O

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 15, 6. April 2001 (2001-04-06) -& JP 2000 346002 A (NOK CORP), 12. Dezember 2000 (2000-12-12) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----</p>	1,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014051

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6612339	B1	02-09-2003	KEINE
US 5363744	A	15-11-1994	DE 69419939 D1 09-09-1999 DE 69419939 T2 30-03-2000 EP 0733176 A1 25-09-1996 ES 2133711 T3 16-09-1999 JP 9506414 T 24-06-1997 JP 3505181 B2 08-03-2004 WO 9516154 A1 15-06-1995
US 5992948	A	30-11-1999	KEINE
EP 0261293	A	30-03-1988	EP 0261293 A1 30-03-1988 AT 58579 T 15-12-1990 DE 3675775 D1 03-01-1991 FR 2587779 A1 27-03-1987
JP 2000346002	A	12-12-2000	KEINE